Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Юдина Светлана Валерьевна
Должность: Директор АФ КНИТУ-КАИ
Дата подписания: 22.03.2022 14:06:31
Уникальный программный ключ:
ee380433c1f82e02d4...

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»

Альметьевский филиал

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала
_____ С.В. Юдина
«02» 07 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины (модуля)
«Б1.О.21 Теоретические основы электротехники»

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная, заочная**

Направление подготовки: **20.03.01 Техносферная безопасность**

Направленность (профиль): **Безопасность жизнедеятельности в техносфере**

Альметьевск 2021 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 25.05.2020 № 680

Разработчик (и):

Сарачева Д.А., канд техн наук _____

(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

_____ _____

(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры КМТ протокол от «10» июня 2021г. № 6.

Заведующий кафедрой КМТ, Е.И. Егорова, канд.техн.наук, доцент

Рабочая программа дисциплины (модуля)	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
ОДОБРЕНА	Кафедра, ответственная за ОП	10.06.21	№6	зав. кафедрой Е.И. Егорова _____ (подпись)
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия АФ КНИТУ-КАИ	11.06.21	№3	председатель УМК Г.М. Муфахарова _____ (подпись)
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека АФ КНИТУ-КАИ	10.06.21	–	заведующая НТБ Г.А. Зимина _____ (подпись)
СОГЛАСОВАНА	Учебно-методический отдел АФ КНИТУ-КАИ	10.06.21	–	заведующая УМО З.А. Ахтямова _____ (подпись)

1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1 Цель изучения дисциплины (модуля)

Целью преподавания учебной дисциплины является формирование у обучаемых элементов теоретических основ электротехники и электроники, практических навыков в расчёте электротехнических, электромеханических и электронных устройств.

1.2 Задачи дисциплины (модуля)

1. Изучение электромагнитных процессов, протекающих в электрических и магнитных цепях электротехнических устройств – ЭУ и электрических машин − ЭМ.
2. Формирование знания по проведению расчётов электротехнических устройств и электрических машин (расчёт электрических и магнитных цепей электротехнических устройств, и электрических машин, анализ электромеханических преобразований, протекающих в электрических машинах). Разработка методик проектирования данных устройств.
3. Изучение электронных процессов, протекающих в элементах полупроводниковой электроники и в электронных преобразователях электроэнергии – ЭП.
4. Формирование знания по проведению расчётов электронных устройств (расчёт электронных схем устройств автоматики, ЭП и др.). Разработка методик проектирования данных устройств.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы.

1.4 Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебной работы) и на самостоятельную работу обучающихся представлены в таблице 1.1

Таблица 1.1, *а* – Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы, в т.ч. проводимые с использованием ЭО и ДОТ											
		Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (аудиторная работа)							***Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа)***				
		Лекции/в т.ч. в форме практической подготовки	Лабораторные работы/в т.ч. в форме практической подготовки	Практические занятия//в т.ч. в форме практической подготовки	Курсовая работа (консультации, защита)	Курсовой проект (консультации, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
3	5 ЗЕ/180	16	16	16	–	–	2	0,2	–	–	96	33,8	Экзамен
Итого	**5 ЗЕ/180**	**16**	**16**	**16**	**–**	**–**	**2**	**0,2**	**–**	**–**	**96**	**33,8**	

Таблица 1.1, *б* – Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы, в т.ч. проводимые с использованием ЭО и ДОТ										
		Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (аудиторная работа)							***Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа)***				
		Лекции/в т.ч. в форме практической подготовки	Лабораторные работы/в т.ч. в форме практической подготовки	Практические занятия//в т.ч. в форме практической подготовки	Курсовая работа (консультации, защита)	Курсовой проект (консультации, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
5	5 ЗЕ/180	4	4	4	–	–	2	0,2	–	–	159	6,8	Экзамен
Итого	**5 ЗЕ/180**	**4**	**4**	**4**	**–**	**–**	**2**	**0,2**	**–**	**–**	**159**	**6,8**	

1.5 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Формируемые компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
ОПК-1	Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	ИД-1$_{ОПК-1}$ Владеет экспериментальными методами исследования и работы с физическими приборами, методами получения, обработки и хранения информации	Знает: основные методы стандартных испытаний электрических и электронных блоков изделий машиностроительных производств, а также методики их проектирования и эксплуатации на базе знания основ электротехники и электроники Умеет: применять основные методы стандартных испытаний электрических и электронных блоков изделий машиностроительных производств, а также методики их проектирования и эксплуатации на базе знания основ электротехники и электроники Владеет: основными методами стандартных испытаний электрических и электронных блоков изделий машиностроительных производств, а также методиками их проектирования и эксплуатации на базе знания основ электротехники и электроники

2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1 Структура дисциплины (модуля)

Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных работ приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1, а – Разделы дисциплины (модуля) и виды учебной работы (очная форма обучения)

Наименование разделов дисциплины (модуля)	Всего (час)	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (в час)			Индивидуальная контактная работа	Самостоятельная работа: проработка учебного материала (самоподготовка), выполнение курсовой работы/проекта, подготовка к ПА
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
Семестр 3						
Раздел № 1. Постоянный ток – переменный ток	47	5	5	5	–	32
Раздел № 2. Переменный ток – электрические машины	47	5	5	5	–	32
Раздел № 3. Электрические машины − электроника	50	6	6	6	–	32
Экзамен	36	–	–	–	2,2	33,8
Итого за 3 семестр	**180**	**16**	**16**	**16**	**2,2**	**129,8**
Итого по дисциплине	**180**	**16**	**16**	**16**	**2,2**	**129,8**

Таблица 2.1, б – Разделы дисциплины (модуля) и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Наименование разделов дисциплины (модуля)	Всего (час)	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (в час)			Индивидуальная контактная работа	Самостоятельная работа: проработка учебного материала (самоподготовка), выполнение курсовой работы/проекта, подготовка к ПА
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
Семестр 5						
Раздел № 1. Постоянный ток – переменный ток	56	1	1	1	–	53
Раздел № 2. Переменный ток – электрические машины	56	1	1	1	–	53

Раздел № 3. Электрические машины – электроника	59	2	2	2	–	53
Экзамен	9	–	–	–	2,2	6,8
Итого за 5 семестр	**180**	**4**	**4**	**4**	**2,2**	**165,8**
Итого по дисциплине	**180**	**4**	**4**	**4**	**2,2**	**165,8**

2.2 Содержание разделов дисциплины (модуля)

Раздел 1. Постоянный ток – переменный ток

Тема 1.1. Методы расчёта цепей постоянного тока 1

Тема 1.2. Методы расчёта цепей постоянного тока 2

Тема 1.3. Методы расчёта цепей переменного тока

Тема 1.4. Цепи синусоидального тока с последовательным и параллельным соединением ветвей

Тема 1.5. Резонанс в электрических цепях

Раздел 2. Переменный ток 2 – асинхронные машины 1

Тема 2.1. Трёхфазные и многофазные цепи

Тема 2.2. Переходные процессы в электрических цепях

Тема 2.3. Операторный метод расчёта переходных процессов в электрической цепи.

Тема 2.4. Расчёт магнитных цепей

Тема 2.5. Трансформаторы

Тема 2.6. Асинхронные машины

Раздел 3. Электрические машины – электроника

Тема 3.1. Синхронные машины

Тема 3.2. Машины постоянного тока

Тема 3.3. Физические основы полупроводниковой электроники

Тема 3.4. Полупроводниковые устройства

Тема 3.5. Источники вторичного питания

Тема 3.6. Программируемые устройства и микропроцессоры

Тема 3.7. Аппараты управления и защиты

2.3 Курсовая работа (курсовой проект)

Не предусмотрен(а) учебным планом.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1 Содержание оценочных материалов и их соответствие запланированным результатам обучения

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля). Перечень оценочных средств текущего контроля представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Оценочные средства текущего контроля

Виды учебных занятий	Наименование оценочного средства текущего контроля	Код и индикатор достижения компетенции
Лекции	Тестовые задания текущего контроля по разделам дисциплины	ИД-1$_{ОПК-1}$
Лабораторные работы	Задания (вопросы) к лабораторным работам	ИД-1$_{ОПК-1}$
Практические занятия	Вопросы для подготовки к практическим занятиям	ИД-1$_{ОПК-1}$
Самостоятельная работа	Вопросы для самоподготовки	ИД-1$_{ОПК-1}$

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

Примеры тестовых заданий текущего контроля:

1 В чем заключается сущность явления электромагнитной индукции?

1 в возникновении ЭДС в проводнике под действием магнитного поля

2 в возникновении магнитного поля под действием ЭДС

3 в образовании магнитного поля вокруг проводника с током

2. Какой ток называется переменным?

1 который изменяет свою величину с течением времени

2 который изменяет свое направление с течением времени

3 который изменяет свою величину и направление с течением времени

3***. Как изменится частота переменного тока при уменьшении периода тока в три раза?***

1 не изменится

2 уменьшится в 3 раза

3 увеличится в 3 раза

4 увеличится в 6 раз

4. Какие из перечисленных величин относятся к характеристикам переменного тока?

1 частота

2 время

3 амплитуда

4 сопротивление

5 период

5. Выберите из представленных правильную формулировку первого закона Кирхгофа

1 Сумма токов в узле электрической цепи равна нулю

2 Сумма токов в электрической цепи равна нулю

3 сумма падений напряжения в источниках ЭДС равна нулю

4 Алгебраическая сумма токов в узле электрической цепи равна нулю

Примеры вопросов для подготовки к практическим занятиям, семинарам:

1. Перечислить способы решения электрических цепей постоянного тока.

2. Указать различие в алгоритмах расчёта цепей постоянного тока и переменного синусоидального тока и баланса мощностей этих цепей.

3. Указать взаимное соответствие между электрическими цепями с последовательным и параллельным соединением ветвей с одной стороны и операциями построения треугольников напряжения и тока с другой стороны.

4. Напряжение на выводах пассивного двухполюсника в последовательной цепи переменного синусоидального тока равно − U, ток − I, коэффициент мощности − cosφ. Чему равна активная, реактивная и полная мощности двухполюсника?

5. В чём различие резонанса напряжений и резонанса тока в электрических цепях переменного синусоидального тока?

6. Перечислить типы и назначение электрических фильтров.

7. В чём различие между ЭДС самоиндукции и взаимной индукции? В каких случаях (согласном или встречном) полное потокосцепление двух индуктивно связанных катушек будет усиливаться? Изменится ли собственная индуктивность при введении в катушку стального сердечника?

8. Назначение нейтрального провода в цепях трёхфазного тока?

9. Существуют ли переходные процессы в цепях с активными сопротивлениями?

10. Кратко описать алгоритм проведения анализа переходных процессов в электрических цепях постоянного тока с применением операторного метода Лапласа. В чём преимущество данного метода по сравнению с классическим методом анализа цепей?

11. Какие законы входят в алгоритмы расчёта магнитных цепей с постоянной МДС?

1. Закон Ома.

2. Первый закон Кирхгофа.

3. Второй закон Кирхгофа.

4. Закон полного тока.

12. В каких трансформаторах КПД больше?

1. Трансформаторах малой мощности (менее 1 КВ·А).

2. Трансформаторах большой мощности (более 1 МВ·А).

13. Какой тип вращающегося магнитного поля реализован в трёхфазной асинхронной машине?

1. круговое вращающееся поле.

2. эллиптическое вращающееся поле.

14. В какой из двух конструкций асинхронной машины к ротору подводится питание от электрической сети?

15. Назвать наиболее удобный способ запуска синхронного двигателя.

16. Назначение обмотки возбуждения в двигателе постоянного тока.

17. Будет ли работать транзистор при отключенной базе?

18. Дать название электронному устройству, переводящему постоянный ток в переменный.

19. Перечислить типы электронных усилителей.

20. Указать, какая из логических функций $\wedge$, $\vee$ заложена в логический элемент, выполняющий операцию ИЛИ?

21. Перечислить типы триггеров.

Вопросы к лабораторным работам приведены в методических указаниях по выполнению соответствующих лабораторных работ.

Примеры вопросов для самоподготовки:

1. Элементы электрических цепей
2. Топология электрических цепей
3. Переменный ток. Изображение синусоидальных переменных
4. Элементы цепи синусоидального тока, векторные диаграммы и комплексные соотношения для них
5. Основы символического метода расчета. Методы контурных токов и узловых потенциалов
6. Основы матричных методов расчета электрических цепей
7. Мощность в электрических цепях
8. Резонансные явления в цепях синусоидального тока
9. Векторные и топографические диаграммы. Преобразование линейных электрических цепей
10. Анализ цепей с индуктивно связанными элементами
11. Методы расчета, основанные на свойствах линейных цепей

12. Метод эквивалентного генератора. Теорема вариаций
13. Электрические фильтры
14. Трехфазные электрические цепи: основные понятия и схемы соединения
15. Расчет трехфазных цепей

3.2 Содержание оценочных материалов промежуточной аттестации

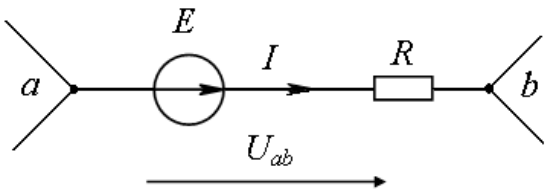
Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине (модулю).

Для оценки степени сформированности компетенций используются оценочные материалы, включающие тестовые задания и контрольные (экзаменационные) вопросы.

Примеры тестовых заданий промежуточной аттестации:

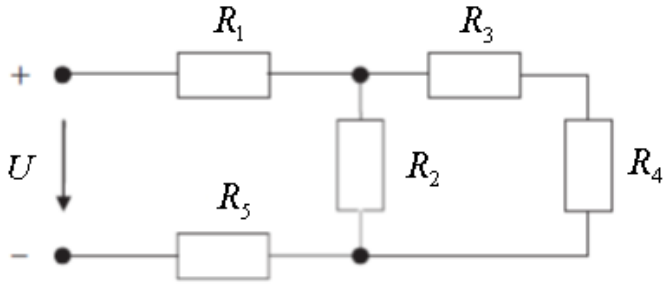
Раздел 1

1. Потенциал точки φ_b равен…



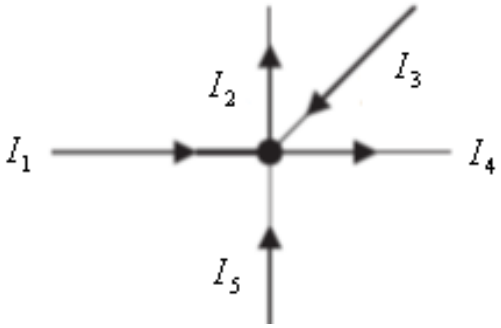
1) $\varphi_a + E + RI$; 2) ■ $\varphi_a + E - RI$; 3) $\varphi_a - E + RI$; 4) $\varphi_a - E - RI$.

2. Определить эквивалентное (полное) сопротивление цепи $R_{экв}$, если $R_1 = 2$ Ом, $R_2 = 10$ Ом, $R_3 = 3$Ом, $R_4 = 7$ Ом, $R_5 = 3$Ом.



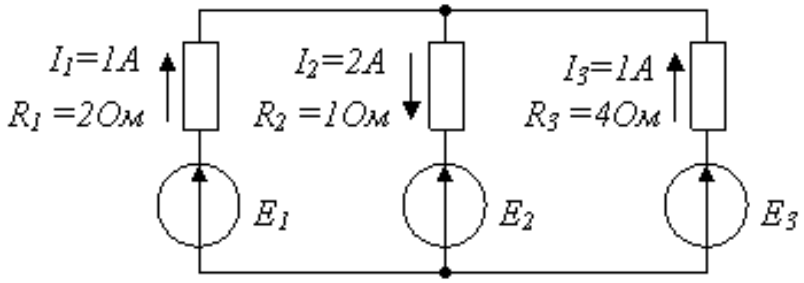
1) ■ 10 Ом; 2) 13Ом; 3) 7,5 Ом; 4) 5 Ом; 5) 25 Ом;

3. Определить ток I_4, если $I_1 = 1$A, $I_2 = 3$A, $I_3 = 5$A, $I_5 = 2$ A.



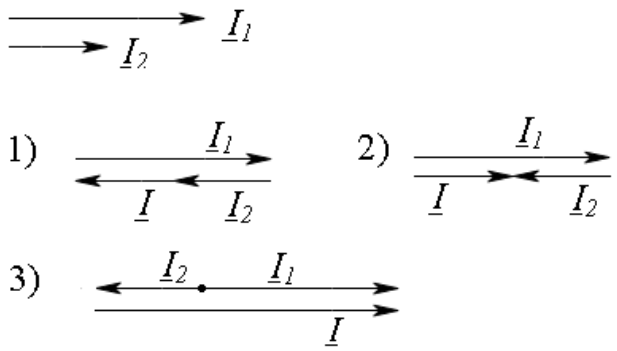
1) 11 А; 2) 14 А; 3) ■ 5 А; 4) 7 А; 5) 8 А.

4. Если сопротивления и токи в ветвях известны и указаны на рисунке, то потребляемая мощность составляет…



1) 8 Вт; 2) ■10 Вт; 3) 2 Вт; 4) 20 Вт.

5. На какой диаграмме правильно определена разность векторов $I_1 - I_2 = I$



1. 2. ■ 3.

6. Если период синусоидального тока T составляет 0,001 с, то частота f составляет:

1) 100 Гц; 2) 0,00628 Гц; 3) 1000 Гц; 40 628 Гц.

7. В алгебраической форме записи комплексное действующее значение тока $\dot{I} = 1{,}41e^{-j\frac{\pi}{4}}\ A$ составляет…

а) $\dot{I} = 2 - 2j\ A$; б) $\dot{I} = 1 + j\ A$; в) ■ $\dot{I} = 1 - j\ A$; г) $\dot{I} = 2 + 2j\ A$.

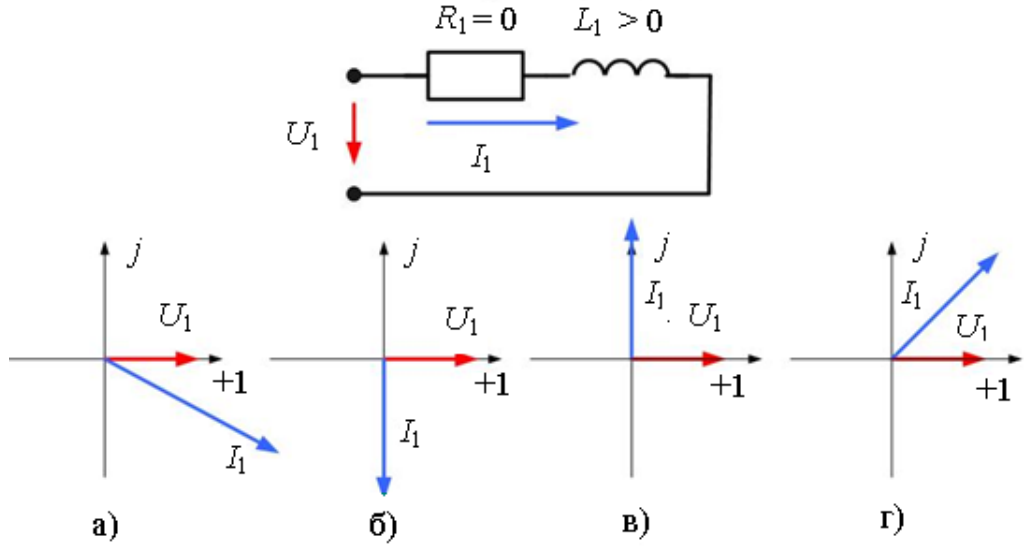
8. Мнимая составляющая комплексного тока $\dot{I} = 2e^{j120^\circ}\ A$ равна…

1) 1 А; 2) ■1,73 А; 3) –1,73 А; 4) 2 А.

9. Напряжение на зажимах цепи с активным сопротивлением u =100sin314t. Определить показания амперметра и вольтметра, если R =100 Ом

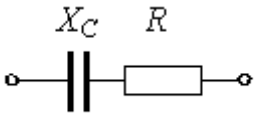
1) I = 1А, U = 100 В;
2) ■ I = 0,7А, U = 70 В;
3) I = 0,7А, U = 100 В;
4) I = 1А, U = 70 В.

10. Укажите векторную диаграмму, соответствующую рисунку:



а) б) ■ в) г)

11. Полное сопротивление Z цепи при X_C= 40 Ом и R = 30 Ом составляет:

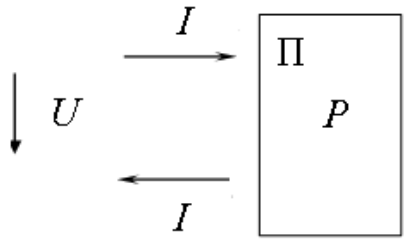


1) 1200 Ом; 2) ■ 50 Ом; 3) 10 Ом; 4) 70 Ом.

12. Если напряжение на зажимах контура $U = 20\,\text{В}$, то ток при резонансе в последовательной цепи с параметрами: $R = 10\,\text{Ом}$, $L = 1\,\text{мГн}$, $C = 1\,\text{мкФ}$ равен…

1) ■ 2 А 2) 1 А 3) 2,5 А 4) 0,5 А

13. Коэффициент мощности cosφ пассивного двухполюсника при заданных активной мощности P и действующих значениях напряжения U и тока I определяется выражением…



1) ■ $\text{Cos}\varphi = \frac{P}{UI}$ 2) $\text{Cos}\varphi = \frac{UI}{P}$ 3) $\text{Cos}\varphi = \frac{PI}{U}$ 4) $\text{Cos}\varphi = \frac{U}{I}\text{P}$

14. Уравнение равновесий напряжений для первой катушки, индуктивно связанной со второй катушкой, имеет вид

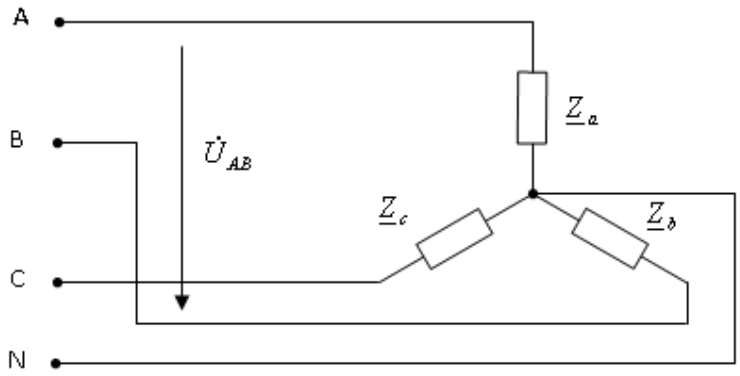
$$u_1 = u_{L1} \pm u_{M12} = \frac{d\psi_{L1}}{dt} \pm \frac{d\psi_{M12}}{dt} = L_1 \frac{di_1}{dt} \pm M \frac{di_2}{dt}.$$

В каких случаях в уравнении ставится знак (+)?

1) ■ при согласном включении катушек;
2) при встречном включении катушек;
3) недостаточно данных для ответа.

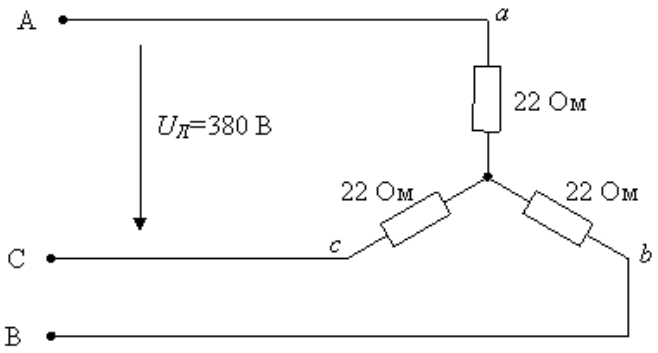
Раздел 2

1. Напряжение $\dot{U}_{AB}$ в представленной схеме называется…



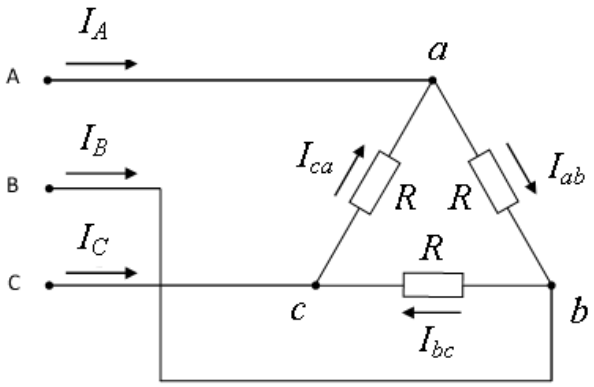
1) ■ линейным напряжением; 2) среднеквадратичным напряжением;
3) средним напряжением; 4) фазным напряжением.

2. Значения фазных токов равны…



1) $\frac{380}{22} = 17{,}3$ А; 2) ■ $\frac{380}{\sqrt{3} \cdot 22} = 10$ А; 3) $\frac{380\sqrt{3}}{22} = 30$ А; 4) $\frac{380}{3 \cdot 22} = 5{,}75$ А.

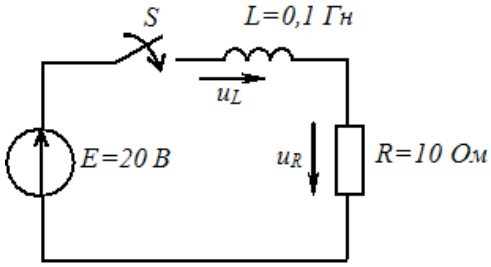
3. Для узла «а» данной схемы комплексы фазных и линейного токов связаны уравнением…



1) $\dot{I}_A = \dot{I}_{ca} + \dot{I}_{bc}$; 2) $\dot{I}_A = \dot{I}_{ca} - \dot{I}_{ab}$; 3) $\dot{I}_A = \dot{I}_{ab} + \dot{I}_{ca}$; 4) ■ $\dot{I}_A = \dot{I}_{ab} - \dot{I}_{ca}$

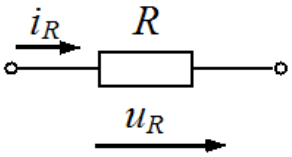
.

4. Величина напряжения $u_L(0_+)$ в момент коммутации равна…



1) 2 В; 2) ■ 20 В; 3) 0 В: 4) 0,2 В.

5. Операторное сопротивление $Z(p)$ показанной на рисунке цепи равно…



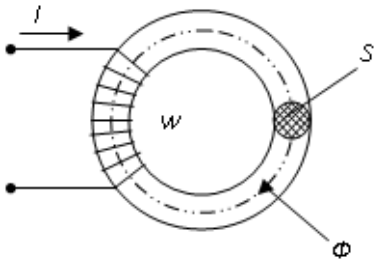
1) *R/p*; 2) ■*R*; 3) *R/p*; 4)*pR*.

6. Величиной, имеющей размерность Тл, является:

1) магнитный поток;
2) ■ магнитная индукция *B*;
3) напряжённость магнитного поля *H*.

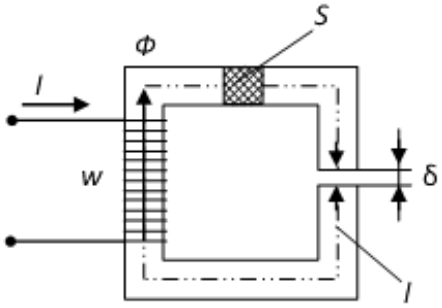
7. Если при неизменном числе витков w, площади поперечного сечения *S* и длине *l* магнитопровода (сердечник не насыщен) увеличить ток *I* в обмотке, то магнит-

ный поток Ф…



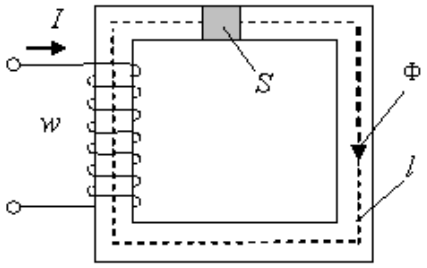
1) ■ увеличится; 2) уменьшится; 3) не хватает данных; 4) не изменится.

8. Если при неизменном токе *I*, числе витков *w*, площади *S* поперечного сечения и длине *l* магнитопровода (сердечник не насыщен) уменьшить воздушный зазор δ, то магнитный поток Ф…



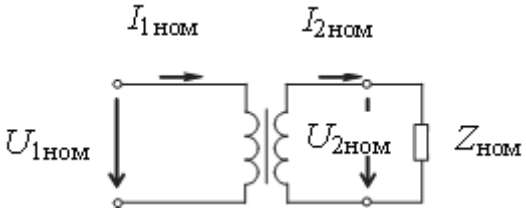
1) не изменится; 2) не хватает данных; 3) уменьшится; 4) ■ увеличится.

9. Если при неизменном токе *I*, числе витков *w* и площади *S* поперечного сечения увеличить длину *l* магнитопровода (сердечник не насыщен), то магнитный поток Ф…



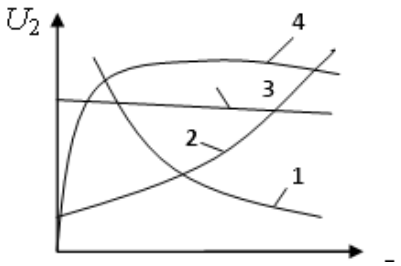
1) увеличится; 2) не хватает данных; 3) ■ уменьшится; 4) не изменится.

10. Если однофазный трансформатор имеет следующие паспортные данные: $S_{ном}$ = 400Ква, $U_{1ном}$ = 10Кв, $U_{2ном}$ = 400В, то номинальный ток первичной обмотки составит:



1) ■ 40 А; 2) 4А; 3) 1000 А; 4) 4000 А.

11. Внешняя характеристика трансформатора представлена на графике кривой, обозначенной цифрой



1) ■ 3; 2) 2; 3) 1; 4) 4.

12. Магнитопровод асинхронного двигателя набирают из тонких листов электротехнической стали, изолированных лаком друг от друга для….

1) упрощения конструкции магнитопровода;
2) ■ уменьшения потерь на вихревые токи;
3) упрощения сборки магнитопровода;
4) уменьшения потерь гистерезис (перемагничивание).

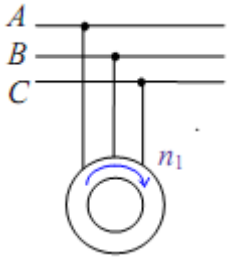
13. Определить частоту вращения магнитного поля статора $n1$ АД, если число пар полюсов $p = 1$, частота тока $f = 50$ Гц.

1) ■ $n1$ = 3000 об/ мин;
2) $n1$ = 2000 об/ мин;
3) $n1$ = 1500 об/ мин;
4) $n1$ = 1000 об/ мин.

14. Если номинальная частота вращения асинхронного двигателя составляет $n_H = 1420 об / мин$, то частота вращения магнитного поля статора составит…

1) 3000 об/мин; 2) 750 об/мин; 3) 600 об/мин; 4) ■1500 об/мин.

15. Изменить направление вращения магнитного поля статора трехфазной асинхронной машины можно, если:



1) ■ поменять местами провода, подсоединенные к двум любым фазам;
2) поменять местами провода, подсоединенные ко всем трем фазам;
3) отключить одну из фаз;
4) изменить амплитуду подводимого напряжения.

Раздел 3

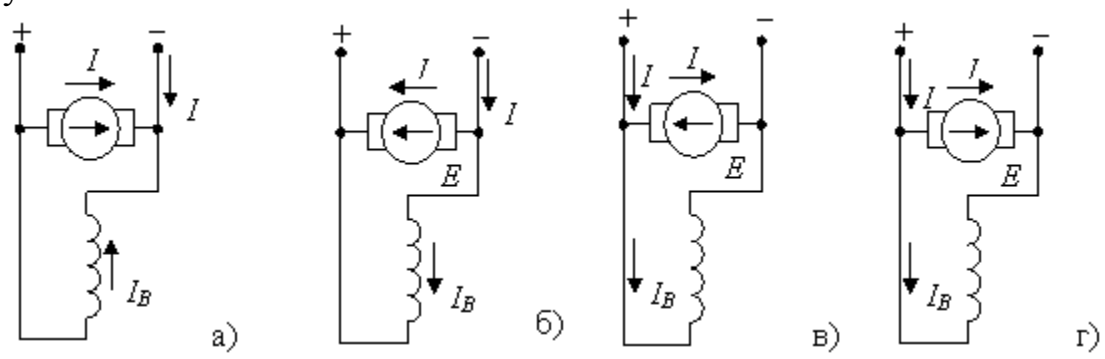
1. Частота вращения магнитного поля синхронной машины определяется соотношением…

1) ■ $n_0 = \frac{60f}{p}$ 2) $n_0 = 60fp$ 3) $n_0 = n_S + n$ 4) $n_0 = \frac{fp}{60}$

2. Механическая характеристика синхронного двигателя $n(M)$:

1) подобна механической характеристике асинхронного двигателя;
2) представляет собой прямую линию, наклоненную под некоторым углом;
3) ■ представляет собой линию, параллельную оси абсцисс n = const;
4) представляет собой линию, параллельную оси ординат.

3. Правильное направление токов и ЭДС в двигателе постоянного тока показаны на рисунке…

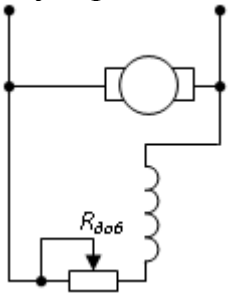


1) а. 2) б. 3) ■ в. 4) г.

4. ЭДС машины постоянного тока определяется по формуле:

1. $E = C_E \Phi I_я$; 2. $E = C_E \Phi I_в$; 3. ■ $E = C_E \Phi n$; 4. $E = I_я R_я$

5. В цепи возбуждения двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением устанавливается регулировочный реостат для…

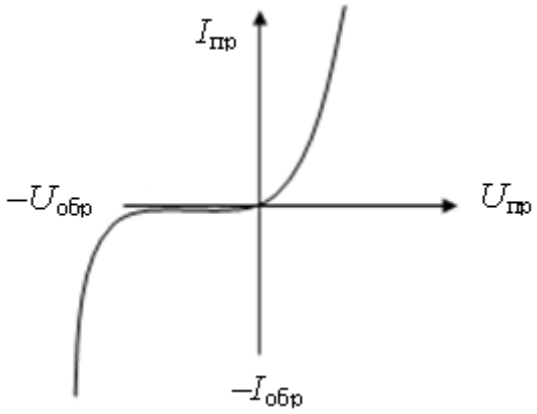


1) изменения тока якоря;
2) снижения потерь мощности при пуске;
3) изменения нагрузки двигателя;
4) ■ уменьшения магнитного потока двигателя.

6. Условное обозначение полупроводникового стабилитрона имеет вид …

1. 2. 3. ■ 4.

7. На рисунке изображена вольт-амперная характеристика:

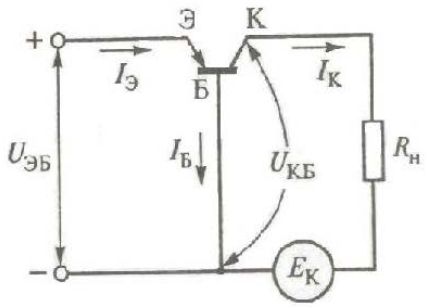


1) тиристора;
2) ■ выпрямительного диода;
3) полевого транзистора;
4) биполярного транзистора.

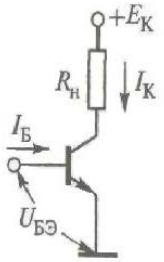
8. Тиристором называют полупроводниковый прибор с тремя или более *p-n* переходами, вольт-амперная характеристика которого имеет участок с отрицательным дифференциальным сопротивлением и который используется в электронных цепях для:

1) генерации 2) ■ переключения
3) выпрямления 4) усиления.

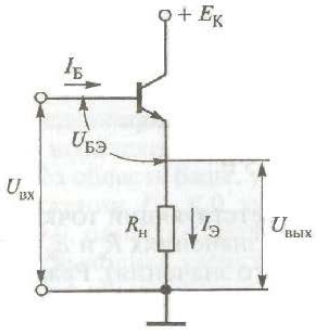
9. Схеме включения транзистора с общим коллектором соответствует рисунок:



1)

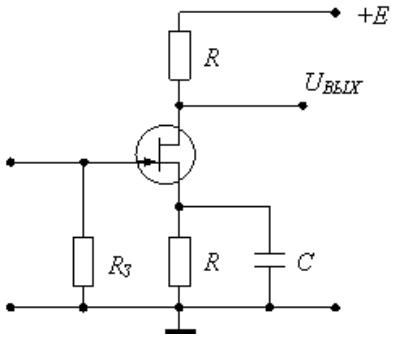


2)



3) ■

10. На рисунке приведена схема включения полевого транзистора с общим(ей)



1. затвором; 2. ■ истоком; 3. базой; 4. землёй.

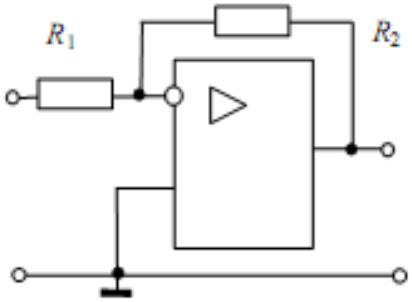
11. Из каких элементов можно составить сглаживающие фильтры?

1) из резисторов;
2) из конденсаторов;
3) из катушек индуктивности;
4) ■ из всех вышеперечисленных приборов.

12. Силовые преобразовательные инверторы это устройства:

1) преобразования переменного напряжения в постоянное;
2) преобразования импульсного напряжения в постоянное;
3) ■ преобразования постоянного напряжения в переменное;
4) преобразования импульсного напряжения в переменное.

13. На рисунке приведена схема:

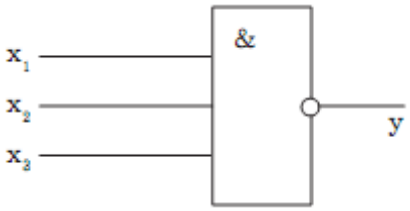


1) ■ инвертирующего усилителя;
2) повторителя напряжения;
3) делителя напряжения;
4) неинвертирующего усилителя.

14. Скважностью называют:

1) ■ отношение периода импульса к длительности импульса;
2) отношение длительности импульса к периоду;
3) отношение периода импульса к длительности паузы;
4) отношение длительности импульса к длительности паузы.

15. На схеме приведён элемент …



1. ■ 3 И – НЕ
2. ИЛИ – 3 НЕ
3. И – 3 НЕ
4. 3 ИЛИ – НЕ

Примеры экзаменационных вопросов:

1. Классификация электрических цепей. Основные законы электротехники.

2. Методы расчёта цепей постоянного тока. Метод контурных токов. Метод узлового потенциала. Метод эквивалентного генератора. Баланс мощности в цепи

постоянного тока.

3. Законы Ома и Кирхгофа в комплексно-векторной форме.

4. Методы расчёта цепей переменного тока (с применением комплексных величин-векторов). Баланс мощности в цепи синусоидального тока.

5. Расчёт однофазной неразветвлённой цепи синусоидального тока. Резонанс напряжений.

6. Расчёт однофазной разветвлённой цепи синусоидального тока (параллельное соединение ветвей). Резонанс токов.

Раздел 2

1. Трёхфазные цепи синусоидального тока. Соединение фаз источника энергии и приёмника энергии треугольником и звездой. Расчёт фазных и линейных напряжений, фазных и линейных токов при соединении фаз источника энергии и приёмника энергии треугольником и звездой.

2. Несимметричный режим трёхфазной цепи. Напряжение смещения нейтрали. Расчёт фазных напряжений по второму закону Кирхгофа. Расчёт фазных токов и тока в нейтральном проводе по закону Ома.

3. Уравнение цепей с взаимоиндуктивностью. Одноимённые зажимы. Согласное и встречное включение двух индуктивно связанных катушек. Воздушный трансформатор.

4. Четырёхполюсники. Вывод уравнений в *A*-форме. Определение коэффициентов *A*-формы записи уравнений четырёхполюсника. Т- и П-схемы замещения пассивного четырёхполюсника.

5. Электрические фильтры. Сглаживающие фильтры. Резонансные фильтры. Избирательные *RC* – фильтры.

6. Переходные процессы в линейных электрических цепях. Законы коммутации. Классический метод расчёта переходных процессов.

7. Операторный метод расчёта переходных процессов в электрической цепи. Преобразование Лапласа. Закон Ома в операторной форме. Законы Кирхгофа в операторной форме. Обратное преобразование с применением теорем Хэвисайда.

8. Магнитные цепи. Методы расчёта магнитных цепей. Закон Ома. Законы Кирх-

гофа. Закон полного тока.

9.Трансформаторы. Устройство и принцип работы. Основные уравнения. Уравнения напряжения обмоток. Уравнение МДС.

10. Асинхронные двигатели. Устройство и принцип работы трёхфазного двигателя. Правила «правой» и «левой» руки.

11. Определение скольжения (АД). Основные уравнения АД. Электромагнитный момент. Механическая характеристика. Пуск. Реверс. Регулирование скорости.

Раздел 3

1. Синхронные машины. Устройство и принцип работы. Реакция якоря СГ. Уравнение электрического состояния фаз СГ.

2. Электромагнитный момент. Угловая характеристика. Синхронизирующий момент СГ.

3. Принцип действия СД. Пуск СД (асинхронный пуск). Синхронный компенсатор.

4. Электрические машины постоянного тока. Устройство, принцип действия. Способы возбуждения. Электродвижущая сила и электромагнитный момент МПТ. Магнитная цепь МПТ. Реакция якоря МПТ.

5. Двигатель ПТ параллельного возбуждения. Схема включения. Уравнение двигателя. Механическая характеристика. Пуск. Реверс. Способы регулирования скорости.

6. Двигатель ПТ последовательного возбуждения. Схема включения. Уравнение двигателя. Механическая характеристика. Пуск. Реверс. Способы регулирования

скорости.

7. Электропроводность полупроводников и свойства *p-n* перехода. Полупроводниковые диоды. Вольт-амперная характеристика. Выпрямители.

8. Стабилитрон и его вольт-амперная характеристика. Схема параметрического стабилизатора напряжения. Коэффициент стабилизации.

9. Биполярные транзисторы *p-n-p* и *n-p-n* типа. Схемы включения транзисторов. Вольтамперные характеристики – входные и выходные. Параметры биполярных

транзисторов.

10. Полевые транзисторы. Классификация и условное обозначение. Вольтамперные характеристики. Основные параметры. Общие сведения о транзисторах IGBT.

11. Тиристоры. Структура тиристора. Вольт-амперная характеристика.

12. Оптоэлектронные приборы. Общие сведения о компонентах оптоэлектроники.

13. Неуправляемые выпрямители. Однофазные выпрямители. Однофазная мостовая схема выпрямления.

14. Управляемые выпрямители. Однофазный управляемый выпрямитель с нулевым выводом трансформатора.

15. Инверторы.

16. Усилительные каскады на биполярных транзисторах.

17. Усилительные каскады на полевых транзисторах.

18. Дифференциальный усилитель.

19. Операционные усилители. Обратная связь в усилителях. Сумматор напряжений. Вычитатель напряжений. Избирательные усилители.

20. Усилитель мощности. Генераторы синусоидальных колебаний. *LC* и *RC* автогенераторы.

21. Импульсные процессы в радиотехнических устройствах. Электронные ключи. Диодные ключи. на биполярных транзисторах. Ключи на полевых транзисторах.

22. Логические элементы. Таблица истинности. Рабочие свойства логических элементов.

23. Триггеры. Классификация триггеров. *RS* – триггер. *D* – триггер. *JK* – триггер.

24. Общие сведения об автогенераторах. Генераторы напряжения треугольной, прямоугольной и синусоидальной формы.

25. Линейные интегральные стабилизаторы напряжения. Принципиальная и эквивалентные схемы ЛСН. Схемы включения микросхем интегральных стабилизаторов.

26. Импульсные стабилизаторы напряжения. Схемы силовых частей. ИСН с широтноимпульсной модуляцией. Понижающие и повышающие стабилизаторы напряжения. Структурные схемы преобразователей напряжения типа DC – DC и

AC – DC.

27. Программируемые устройства, микропроцессоры.

28. Аппараты управления и защиты. Тепловая защита электроустановок. Автоматические воздушные выключатели. Выключатели высокого напряжения.

Реле и релейная защита. Контакторы, магнитные пускатели и контроллеры. Понятие о системе электроснабжения.

Полный комплект материалов (текущего и промежуточного контроля), необходимых для оценивания результатов освоения дисциплины (модуля), хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде.

3.3 Оценка успеваемости обучающихся

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляются в соответствии с балльно-рейтинговой системой по 100-балльной шкале. Балльные оценки для контрольных мероприятий представлены в таблице 3.2. Пересчет суммы баллов в традиционную оценку представлен в таблице 3.3.

Таблица 3.2 – Балльные оценки для контрольных мероприятий

Наименование контрольного мероприятия	Максимальный балл за 1 аттестацию	Максимальный балл за 2 аттестацию	Максимальный балл за 3 аттестацию	Всего за семестр
3 семестр				
Тестирование	5	5	8	18
Отчет по лабораторной работе	5	5	6	16

Отчет по практическому занятию	5	5	6	16
Итого (максимум за период)	15	15	20	50
Экзамен	–	–	–	50
Итого	–	–	–	100

Таблица 3.3. Шкала оценки на промежуточной аттестации

Выражение в баллах	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации - зачет	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации – экзамен
от 86 до 100	Зачтено	Отлично
от 71 до 85	Зачтено	Хорошо
от 51 до 70	Зачтено	Удовлетворительно
до 51	Не зачтено	Не удовлетворительно

4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.1.1 Основная литература

1. Белов, Николай Владимирович. Электротехника и основы электроники. [Электронный ресурс] / Н.В. Белов, Ю.С. Волков. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2012. – 432 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/3553.

2. Ермуратский, П.В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: учеб. / П.В. Ермуратский, Г.П. Лычкина, Ю.Б. Минкин. — Электрон. дан. — Москва: ДМК Пресс, 2011. — 417 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/908.

4.1.2 Дополнительная литература

3. Электротехника с основами электроники [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.К. Славинский, И.С. Туревский. — М. : ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2017. — 448 с. – Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=894745

4. Рыбков И.С. Электротехника [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.С. Рыбков. — М.: РИОР : ИНФРА-М, 2017. — 160 с. – Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=757883

5. Теоретические положения и тестирование базовых знаний по электротехнике [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Чесноков А.В., Поляков А.Е., Филимонова Е.М. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 164 с. – Режим доступа http://znanium.com/bookread2.php?book=519269

4.1.3 Методические материалы

– Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Теоретические основы электротехники»;

– Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Теоретические основы электротехники»;

– Методические указания по самостоятельной работе;

– Теоретические основы электротехники [Электронный курс] Доступ по логину и паролю. URL: https://bb.kai.ru:8443/.

4.1.4 Перечень информационных технологий и электронных ресурсов, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационно-образовательной среды КНИТУ-КАИ.

1. Теоретические основы электротехники [Электронный курс] Доступ по логину и паролю. URL: https://bb.kai.ru:8443/

2. Марченко, А.Л. Лабораторный практикум по электротехнике и электронике в среде Multisim. Учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Л. Марченко, С.В. Освальд. — Электрон. дан. — Москва: ДМК Пресс, 2010. — 448 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/897.

4.1.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

1. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы «Издательство Лань». URL: http://e.lanbook.com/

2. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы «Знаниум». URL: http://znanium.com/.

3. Научно-техническая библиотека КНИТУ-КАИ. URL: https://elibs.kai.ru/

4. Информационная справочная система в области технического урегулирования «Техэксперт».

5. База данных для поиска инженерной информации и поддержки принятия инженерных решений «Knovel» издательства «Elsevier». URL: www.knovel.com.

6. Справочная правовая система «КонсультантПлюс».

4.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и требуемое программное обеспечение

Описание материально-технической базы и программного обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) приведено соответственно в таблицах 4.1 и 4.2.

Таблица 4.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа №206	- комплект учебной мебели; - мультимедиа-проектор; - усилитель; - экран рулонный настенный; - аудиоколонки потолочные; - радиомикрофон; - радиоприемник;

		- интерактивная доска; - ноутбук
Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа №207	- комплект учебной мебели; - комплект типового лабораторного оборудования ТЭЦОЭ2-С-Р в составе: блок генераторов напряжения, наборная панель, набор миниблоков, набор трансформаторов, блок мультиметров, ваттметр, соединительные провода и кабели (6 шт.), милливольтметр, генератор (2 шт.), осциллограф, вольтметр, блок питания; - комплект типового лабораторного оборудования "Теория электрических цепей и основы электроники" (6 шт.); - учебно-лабораторный стенд "Автогенераторы гармонических колебаний"; - учебно-лабораторный стенд "Амплитудная модуляция"; - учебно-лабораторный стенд "Транзисторный усилитель мощности"; - учебная лабораторная установка "Изучение ИКМ-кодека"; - учебная лабораторная установка "Изучение принципов временного разделения каналов"; - учебная лабораторная установка "Исследование рупорных антенн"; - мультимедиа-проектор; - настенный экран; - ноутбук
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы №104	- комплект учебной мебели; - мультимедиа-проектор; - настенный экран; - плакаты, стенды; - компьютерная техника с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КНИТУ-КАИ
	Читальный зал научно-технической библиотеки	- комплект учебной мебели; - компьютерная техника с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КНИТУ-КАИ

Таблица 4.2 – Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Производитель	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
1	Blackboard	Blackboard	Лицензионное
2	Microsoft Windows 7 или Microsoft Windows 10 (в зависимости от конфигурации компьютера),	Microsoft	Лицензионное
3	Microsoft Office 2010 или Microsoft Office 2013 (в зависимости от конфигурации компьютера),	Microsoft	Лицензионное
4	Kaspersky Endpoint Security 10 for Windows	Лаборатория Касперского	Лицензионное
5	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	КонсультантПлюс	Лицензионное
6	Справочная правовая система «Техэксперт»	Техэксперт	Лицензионное

5 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Обучение по дисциплине (модулю) обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов организуется как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к промежуточной аттестации	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Устный опрос по терминам, собеседование по вопросам к промежуточной аттестации	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к промежуточной аттестации	Преимущественно дистанционными методами

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, например:

– в печатной форме;

– в печатной форме с увеличенным шрифтом;

– в форме электронного документа;

– методом чтения задания вслух;

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;

– набор ответов на компьютере;

– набор ответов с использованием услуг ассистента;

– представление ответов устно.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Освоение дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изменения, вносимые в рабочую программу дисциплины (модуля)

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» заведующий кафедрой, реализующей дисциплину (модуль)